

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-339029

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl. H01L 23/50
H01L 23/28

(21)Application number : 2000-156165

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC IND CO LTD

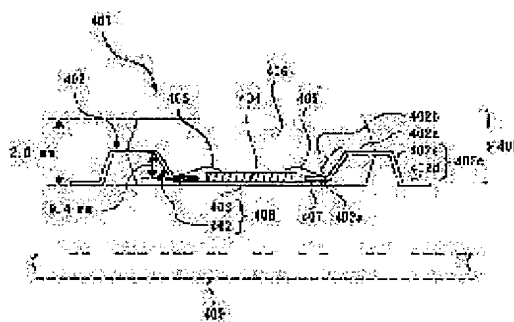
(22)Date of filing : 26.05.2000

(72)Inventor : OKABE TOSHIYUKI
UEMATSU ETSUO

(54) MULTILAYERED LEAD FRAME AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayered lead frame which is provided with a heat spreader and has a light weight as compared with the conventional lead frame and the manufacturing time which can be shortened from that of the conventional lead frame, and to provide a semiconductor device using the lead frame.
SOLUTION: In the multilayered lead frame 408 constituted by laminating the heat spreader 403 and inner leads 402 upon another, bent sections 402b which are bent in perpendicular direction to the semiconductor element mounting surface of the heat spreader 403 are formed on the ways of the inner leads 402 to their front ends, and the front end sections of the leads 402 are bonded to the peripheral edge section of the semiconductor element mounting surface of the spreader 403.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.02.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-05946

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.03.2004

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-339029
(P2001-339029A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001. 12. 7)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 23/50

識別記号

F I
H 0 1 L 23/50

データベース* (参考)

F 4 M 1 0 9
R 5 F 0 6 7
Y
A

23/28

23/28

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-156165(P2000-156165)

(22) 出願日 平成12年5月26日 (2000. 5. 26)

(71) 出願人 000190688
新光電気工業株式会社
長野県長野市大字栗田字舎利田711番地
(72) 発明者 岡部 敏幸
長野県長野市大字栗田字舎利田711番地
新光電気工業株式会社内
(72) 発明者 植松 悦夫
長野県長野市大字栗田字舎利田711番地
新光電気工業株式会社内
(74) 代理人 100091672
弁理士 岡本 啓三

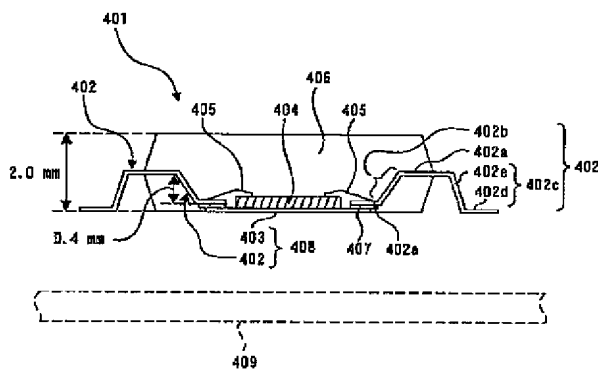
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層リードフレーム及びこれを用いた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 ヒートスプレッダを備えると共に、従来よりも軽量化され、かつ従来よりも製造時間を短くすることができるリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置を提供すること。

【解決手段】 ヒートスプレッダ403とインナーリード402とを積層して成る多層リードフレーム408において、インナーリード402の先端に向かう中途部に、ヒートスプレッダ403の半導体素子搭載面に対して上下方向に屈曲した折り曲げ部402bを設け、該インナーリード402の先端部をヒートスプレッダ403の半導体素子搭載面の周縁部に接合したことを特徴とする多層リードフレーム402による。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヒートスプレッドとインナーリードとを積層して成る多層リードフレームにおいて、前記インナーリードの先端に向かう中途部に、前記ヒートスプレッドの半導体素子搭載面に対して上下方向に屈曲した折り曲げ部を設け、該インナーリードの先端部を前記ヒートスプレッドの半導体素子搭載面の周縁部に接着したことを特徴とする多層リードフレーム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の多層リードフレームに半導体素子が搭載され、前記半導体素子と前記インナーリードとが電氣的に接続されると共に、前記ヒートスプレッドの前記半導体素子搭載面の反対面が露出するように、前記インナーリード、前記半導体素子、及び前記ヒートスプレッドのそれぞれが樹脂封止されたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】 前記半導体装置の実装面周縁部に前記インナーリードの表面の一部が露出して該露出した表面が前記半導体装置の外部接続端子となり、前記半導体装置の外周から前記多層リードフレームのアウターリードが突出しないことを特徴とする請求項 2 に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リードフレーム、及び該リードフレームを用いた半導体装置に関し、より詳細には、ヒートスプレッドを備えたリードフレーム、及び該リードフレームを用いた半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、LSI 等の半導体素子とリードフレームとをワイヤボンディングし、それらを樹脂封入して成る半導体装置が広く用いられている。この従来例に係る半導体装置、及びこれに用いられるリードフレームの断面図を図 18 に示す。図 18 に示される従来例に係る半導体装置 101 は、ヒートスプレッド 103 とリード 102 とが両面接着テープ 107 を介して積層された 2 層の多層リードフレーム 108 を用いている。そして、ヒートスプレッド 103 上には、半導体素子 104 がダイアタッチペースト等の接着剤（図示せず）により接着されている。

【0003】 また、この半導体素子 104 の電極端子（図示せず）の各々は、金線 105、105、・・・により、インナーリード 102a、102a、・・・の各々の先端部にワイヤボンディングされている。これら半導体素子 104、金線 105、105、・・・、及びインナーリード 102a、102a、・・・の各々は、モールド樹脂 106 により樹脂封止され、それらが外気に触れることが防がれている。

【0004】 また、図示の如く、ヒートスプレッド 103 の半導体素子搭載面とは反対側の面は、樹脂封止され

ずに外部に露出している。このように外部に露出させることで、半導体素子 104 で発生する熱の放熱効果が高められている。そして、インナーリード 102a に続くアウターリード 102b は、L 字状に折り曲げられ、はんだ付け部 102c と立ち上がり部 102d とが形成されている。これらのうち、はんだ付け部 102c は、マザーボード等の実装基板 109 とはんだ付けが行なわれる部分であり、それにより、半導体装置 101 と実装基板 109 とが電氣的かつ機械的に接続される。

10 【0005】 この従来例に係る多層リードフレーム 108 は、図 19 及び図 20 に示される製造工程により製造される。図 19 及び図 20 は、従来例に係る多層リードフレーム 108 の製造工程について示す平面図である。多層リードフレーム 108 を製造するには、まず図 19 に示すように、リード 102、102、・・・が形成されたリードフレーム 110 を用意する。このリードフレーム 110 には、4 個の半導体装置 101（図 18 参照）に対応するリード 102、102、・・・が形成されているので、該リードフレーム 110 は 4 連のリード

20 フレームと称される。
【0006】 また、これと共に、両面接着テープ 107、107、・・・と、ヒートスプレッド 103、103、・・・とをそれぞれ 4 個ずつ用意する。図 19 に示されるように、このヒートスプレッド 103、103、・・・は、4 個の半導体装置 101 のそれぞれに対応して個別に用意される。そして、このように用意した後は、両面接着テープ 107、107、・・・により、ヒートスプレッド 103、103、・・・をリードフレーム 110 に一つずつ接着していく。これにより、図 20 に示される 4 連の多層リードフレーム 111 が完成する。図示の如く、この 4 連の多層リードフレーム 111 には、4 つの多層リードフレーム 108、108、・・・が形成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ここで再び図 18 を参照する。図 18 に示される多層リードフレーム 108 のうち、リード 102 は、銅条をプレス加工して形成されるものであり、その厚みは約 0.15mm 程度である。一方、ヒートスプレッド 103 は、図 19 に示したように

40 にリード 102 とは別に作製されるものであり、その厚みはアウターリード 102b の立ち上がり部 102d の長さとはほぼ同じである。具体的には、その厚みは約 2mm 程度である。
【0008】 しかしながら、このように厚いヒートスプレッド 103 を用いると、多層リードフレーム 108 の重量が重くなるので、半導体装置 101 全体の重量も重くなる。このことは、半導体装置 101 の軽量化の妨げとなる。更に、この多層リードフレーム 108 を製造する際には、図 19 に示したように、ヒートスプレッド 103、103、・・・がリードフレーム 110 に一つづ

つ接着される。

【0009】しかしながら、このようにヒートスプレッド 103、103、・・・を一つずつ接着するのでは、多層リードフレーム 108 の製造時間が長くなり、該多層リードフレーム 108 の製造コストが上昇してしまう。このことは、多層リードフレーム 108 を用いた半導体装置 101 の製造コストの上昇を引き起こす。本発明は、係る従来例の問題点に鑑みて創作されたものであり、ヒートスプレッドを備えると共に、従来よりも軽量化され、かつ従来よりも製造時間を短くすることができるリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、第 1 の発明である、ヒートスプレッドとインナーリードとを積層して成る多層リードフレームにおいて、前記インナーリードの先端に向かう中途部に、前記ヒートスプレッドの半導体素子搭載面に対して上下方向に屈曲した折り曲げ部を設け、該インナーリードの先端部を前記ヒートスプレッドの半導体素子搭載面の周縁部に接着したことを特徴とする多層リードフレームによって解決する。

【0011】又は、第 2 の発明である、第 1 の発明に記載の多層リードフレームに半導体素子が搭載され、前記半導体素子と前記インナーリードとが電気的に接続されると共に、前記ヒートスプレッドの前記半導体素子搭載面の反対面が露出するように、前記インナーリード、前記半導体素子、及び前記ヒートスプレッドのそれぞれが樹脂封止されたことを特徴とする半導体装置によって解決する。

【0012】又は、第 3 の発明である、前記半導体装置の実装面周縁部に前記インナーリードの表面の一部が露出して該露出した表面が前記半導体装置の外部接続端子となり、前記半導体装置の外周から前記多層リードフレームのアウトリードが突出しないことを特徴とする第 2 の発明に記載の半導体装置によって解決する。次に、本発明の作用について説明する。

【0013】本発明に係るリードフレームによると、該リードフレームは、ヒートスプレッドとインナーリードとを積層して成る多層リードフレームである。そして、インナーリードには、その先端に向かう中途部に、ヒートスプレッドの半導体素子搭載面に対して上下方向に屈曲した折り曲げ部が設けられ、該インナーリードの先端部がヒートスプレッドの半導体素子搭載面の周縁部に接着される。

【0014】このような折り曲げ部をインナーリードに設けることにより、該折り曲げ部の曲げの深さの分だけヒートスプレッドの厚みが薄くなるので、ヒートスプレッドの重量が軽量化される。これにより、本発明に係るリードフレーム、及びこれを備えた半導体装置の重量が軽量化される。更に、ヒートスプレッドの厚みが薄くな

るので、銅条等の金属条をプレス加工することによりこのヒートスプレッドを作製することができるようになる。このプレス加工によると、上記の金属条に複数のヒートスプレッドが形成される。そして、この複数のヒートスプレッドが形成された金属条と、インナーリードが形成された金属条とを積層することにより、インナーリードが形成された金属条に複数のヒートスプレッドが同時に積層される。そのため、本発明に係るリードフレームでは、その製造時間が従来よりも短縮される。

10 【0015】また、本発明に係る半導体装置によると、上記した多層リードフレームに半導体素子が搭載され、この半導体素子とインナーリードとが電気的に接続される。そして、ヒートスプレッドの半導体素子搭載面の反対面が露出するように、インナーリード、半導体素子、及びヒートスプレッドのそれぞれが樹脂封止される。更に、この半導体装置においては、その実装面周縁部にインナーリードの表面の一部が露出し、このように露出した表面がこの半導体装置の外部接続端子となる。そして、この半導体装置の外周からは、アウトリードが突出しない。

20 【0016】これによると、アウトリードが外周から突出する半導体装置に比べて、その実装面積が小さくなるので、本発明に係る半導体装置は、高密度で実装基板に実装される。

【0017】

【発明の実施の形態】（1）発明に至るまでの経緯についての説明

本願発明者は、上記した従来例の問題点に鑑み、まず図 1（a）及び（b）にその断面が示されるリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置を考えた。図 1（a）に示される半導体装置 201 は、ダイパッド 202 f、インナーリード 202 a、202 a、・・・及びアウトリード 202 b、202 b、・・・のそれぞれが、銅条をプレス加工して形成されるいわゆる単層リードフレーム 202 を用いている。

30 【0018】ここで、単層リードフレームにおけるダイパッドは、多層リードフレームにおけるヒートスプレッドに相当するものであり、ヒートスプレッドと同様に、半導体素子を搭載する機能を有するものである。このダイパッド 202 f は、プレス加工の際に下方（実装面側）に向かって曲げ加工され、サポートバー 202 e、202 e、・・・によりリードフレーム 202 の周縁部に支持されている。

40 【0019】また、ダイパッド 202 f 上には、ダイアタッチペースト等の接着剤（図示せず）により半導体素子 203 が接着される。半導体素子 203 の電極端子（図示せず）とインナーリード 202 a、202 a、・・・とは、金線 204、204、・・・によりワイヤボンディングされる。そして、ダイパッド 202 f の半導体素子搭載面、半導体素子 203、金線 204、20

4、・・・、及びインナーリード202a、202a、
・・・のそれぞれは、モールド樹脂205により樹脂封
止されている。

【0020】なお、インナーリード202aに続くアウ
ターリード202bには、はんだ付け部202cと立ち
上がり部202dが形成されているが、これらは従来例
に係る半導体装置におけるのと同様であるので、その説
明は省略する。一方、図1(b)に示される半導体装置
301は、リード302、302、・・・とヒートスプレ
ッド303とが両面接着テープ307を介して積層され
た2層の多層リードフレーム308を用いている。この
うち、リード302及びヒートスプレッド303は、
それぞれ別の銅条をプレス加工して形成されるもので
ある。特に、ヒートスプレッド303は、プレス加工によ
って凹部が形成された銅条から成るものであり、該凹
部の底部には、ダイアタッチテープ等の接着剤（図示
せず）により半導体素子304が接着されている。

【0021】半導体素子304の各々の電極端子（図示
せず）とインナーリード302a、302a、・・・とは、
金線305、305、・・・によりワイヤボンディ
ングされる。そして、ヒートスプレッド303の半導
体素子搭載面、半導体素子304、金線305、305、
・・・、及びインナーリード302a、302a、・・・
のそれぞれは、モールド樹脂306により樹脂封止さ
れている。

【0022】なお、インナーリード302aに続くアウ
ターリード302bには、はんだ付け部302cと立ち
上がり部302dが形成されているが、これらは従来例
に係る半導体装置、及び図1(a)に示される半導体装
置201におけるのと同様であるので、その説明は省略
する。ここで、上記した半導体装置201及び301の
いずれにおいても、ダイパッド202f、及びヒートス
プレッド303は銅条をプレス加工して成るものである
ので、その厚みを従来例におけるヒートスプレッド10
3（図13参照）の厚みよりも薄くすることができる。
これにより、ダイパッド202f、及びヒートスプレ
ッド303の重量が軽くなるので、これら単層リードフ
レーム202、及び多層リードフレーム308の重量も従
来よりも軽くなる。

【0023】しかしながら、半導体装置201及び30
1においては、ダイパッド202f、及びヒートスプレ
ッド303の厚みを薄くした分だけ、金線204、20
4、・・・及び305、305、・・・の長さが従来よ
りも長くなってしまふ。このように金線が長くなると、
金線のコストが高くなり、半導体装置のコストが高くな
るという新たな問題が生じてしまふ。

【0024】この点に鑑み、本願発明者は、以下に説明
するようなリードフレーム、及びこれを用いた半導体装
置を発明した。

(2) 本発明の第1の実施の形態に係るリードフレー

ム、及びこれを用いた半導体装置についての説明

本実施形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半
導体装置について、図2及び図3を参照しながら説明す
る。図2は、本実施形態に係るリードフレーム、及びこ
れを用いた半導体装置について示す平面図である。そし
て、図3は、図2のA-B断面図である。

【0025】図2に示される本実施形態に係る半導体装
置401は、アウターリード402c、402c、・・・
が半導体装置の4辺から突出するいわゆるQFP（Q
uad-Flat-Package）タイプの半導体装
置である。この半導体装置401は、図3に示されるマ
ザーボード等の実装基板409上に実装されるものである。

【0026】そして、図3に示されるように、この半導
体装置401は、リード402、402、・・・のイン
ナーリード402a、402a、・・・のそれぞれの先
端部が、両面接着テープ407によりヒートスプレッド
403の半導体素子搭載面の周縁部に接着された2層の
多層リードフレーム408を用いている。そして、この
多層リードフレーム408のアウターリード402c、
402c、・・・には、はんだ付け部402dと立ち上
がり部402eとが形成されている。これらは従来例に
係る半導体装置におけるのと同様であるので、その説明
は省略する。

【0027】また、ヒートスプレッド403に着目する
と、その半導体素子搭載面には、ダイアタッチペー
スト等の接着剤（図示せず）により半導体素子404が接
着されている。一方、その半導体素子搭載面とは反対側
の面は、樹脂封止されずに外部に露出している。従っ
て、半導体素子404で発生した熱は、ヒートスプレ
ッド403を通じて外部に速やかに放熱される。

【0028】このヒートスプレッド403上に接着され
た半導体素子404の電極端子の各々は、金線405、
405、・・・により、インナーリード402a、40
2a、・・・のそれぞれの先端部とワイヤボンディング
されている。これにより、リード402、402、・・・
と半導体素子404とが電気的に接続されることにな
る。そして、これら半導体素子404、金線405、4
05、・・・、インナーリード402a、402a、・・・
、及びヒートスプレッド403の半導体素子搭載面
は、モールド樹脂406により樹脂封止されている。

【0029】ところで、インナーリード402a、40
2a、・・・に着目すると、該インナーリード402
a、402a、・・・の先端に向かう中途部には、ヒ
ートスプレッド403の半導体素子搭載面に向かって屈曲
した折り曲げ部402b、402b、・・・が設けられ
ている。ここで、このように折り曲げ部402b、40
2b、・・・を設けたことにより、ヒートスプレッド4
03の厚みを従来よりも薄くすることに注意された
い。すなわち、従来においては、図18から分かるよう

に、ヒートスプレッド 103 の厚みは、半導体装置 101 の実装面からインナーリード 102a までの垂直方向の距離に概略等しいものである。同様に、本実施形態においても、図 3 から分かるように、ヒートスプレッド 403 の厚みは、半導体装置 401 の実装面からインナーリード 402a の先端部までの垂直方向の距離に概略等しいものである。しかしながら、本実施形態においては、上記の折り曲げ部 402b、402b、・・・により、インナーリード 402a、402a、・・・の先端部と半導体装置 401 の実装面との垂直方向の距離が従来よりも短くなる。具体的には、折り曲げ部 402b、402b、・・・の曲げの深さの分だけ、その距離が従来よりも短くなる。そして、このように短くなった分だけ、すなわち折り曲げ部 402b、402b、・・・の曲げの深さに概略等しい分だけ、ヒートスプレッド 403 の厚みが従来よりも薄くなる。

【0030】本実施形態においては、半導体装置 401 の厚みを 2mm とし、この折り曲げ部 402b の曲げの深さを約 0.4mm 程度にした。そして、この場合、ヒートスプレッド 403 の厚みを約 0.2mm 程度にすることができた。この厚みは、従来例の厚み（約 2.0mm）に比べて格段に薄いものである。そのため、ヒートスプレッド 403 の重量は、従来例のヒートスプレッド 103（図 18 参照）の重量と比較して格段に軽くなる。これにより、多層リードフレーム 408 の重量が軽くなり、該多層リードフレーム 408 を用いた半導体装置 401 を従来に比べて軽量化することができる。

【0031】更に、この折り曲げ部 402b、402b、・・・により、該折り曲げ部 402b、402b、・・・が無い場合と比べて、インナーリード 402a、402a、・・・の先端と半導体素子 404 との距離が短くなることに注意されたい。この点は、図 1（a）及び（b）に示される半導体装置 201 及び 301 と、本実施形態に係る半導体装置 401 とを比較すれば明らかである。

【0032】図 1（a）及び（b）のそれぞれに示される単層リードフレーム 202、及び多層リードフレーム 308 は、上記した折り曲げ部 402b を備えていない。そのため、インナーリードの先端と半導体素子との距離は、ヒートスプレッド 202f 及び 303 の厚みを従来よりも薄くした分だけ長くなる。これに対し、本実施形態に係る半導体装置 401 においては、上記した単層リードフレーム 202、及び多層リードフレーム 308 と比較して、折り曲げ部 402b、402b、・・・の曲げの深さの分だけインナーリード 402a の先端と半導体素子 404 との距離を短くすることができる。

【0033】これにより、本実施形態においては、半導体装置 201 及び 301 と比較して金線 405 の長さを短くすることができ、金線のコストが高くなるという問題が生じない。なお、多層リードフレームにおいては、

単層リードフレームと比較して、ヒートスプレッドの面積を大きくすることができるということに注意されたい。すなわち、単層リードフレームにおいては、リードとダイパッドとが同一の銅条をプレス加工することにより形成されるので、各々のインナーリードの先端部で囲まれる領域にダイパッドが形成される。そのため、この領域の面積よりも大きい面積のダイパッドを単層リードフレームでは形成することができない。一方、図 3 に示されるように、多層リードフレーム 408 においては、リード 402、402、・・・とヒートスプレッド 403 とは別々の部材から成るものである。後述するように、これらリード 402、402、・・・とヒートスプレッド 403 とは、別々の銅条をプレス加工して作製されるものである。そのため、多層リードフレームにおいては、単層リードフレームに見られるようなヒートスプレッド（ダイパッド）の面積の制限が無い。

【0034】従って、本実施形態においては、ヒートスプレッド 403 の厚みを従来よりも薄くしても、該ヒートスプレッド 403 の面積を所望に大きくすることにより、ヒートスプレッド 403 の熱容量が小さくなるのをある程度防ぐことができる。このことは、消費電力の大きい LSI 等を半導体素子 404 として用いる場合に有用である。

【0035】なお、半導体装置 401 と同様に、図 4 乃至図 6 に示されるリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置でも上記したのと同様の作用、及び効果が奏される。図 4 乃至図 6 は、本実施形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。図 4 乃至図 6 においては、図 2 及び図 3 に示されるのと同様の構成部材にはそれと同様の参照符号を付し、以下においてはその説明を省略する。

【0036】まず、図 4 に示される半導体装置 501 は、図 3 に示される半導体装置 401 においてアウターリード 402c よりも内側にある部分を上下に反転し、実装面とは反対側の面にヒートスプレッド 403 が露出するようにしたものである。このような構成にすることにより、半導体装置 401 と比較して、ヒートスプレッド 403 の放熱効果が一層高められる。

【0037】そして、図 5 に示される半導体装置 601 は、上記の半導体装置 401、及び 501 と異なり、アウターリードが形成されていない多層リードフレーム 602 を用いている。この多層リードフレーム 602 は、リード 402、402、・・・とヒートスプレッド 403 とを両面接着テープ 407 で接着して成るものである。

【0038】更に、半導体装置 601 においては、インナーリード 402a、402a、・・・の表面の一部が、該半導体装置の実装面の周縁部に露出している。このように露出している部分のインナーリード 402a、402a、・・・は、マザーボード等の実装基板 409

にはんだ付けされ、それにより半導体装置 601 と実装基板 409 とが電気的かつ機械的に接続される。換言すると、表面が露出している部分のインナーリード 402a、402a、・・・は、半導体装置 601 の外部接続端子として機能するものである。

【0039】このように、半導体装置 601 においては、その外周からアウターリードが突出していないので、そのサイズを小さくすることができる。そのため、半導体装置 401 及び 501 と比較して、その実装面積が小さくでき、実装基板 409 上に高密度で半導体装置 601 を実装することができる。この半導体装置 601 と同様に、図 6 に示される半導体装置 701 も、実装基板 409 上に高密度に実装することができる。この半導体装置 701 は、図 5 に示される半導体装置 601 の折れ曲がり部 402b よりも内側にある部分を上下に反転させた構造となっている。そのため、この半導体装置 701 は、その実装面とは反対側の面にヒートスプレッド 403 が露出する構造となっている。これにより、半導体装置 601 と比較して、ヒートスプレッド 403 の放熱効果が一層高められる。

【0040】(3) 本発明の第 1 の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法についての説明

次に、上で説明した多層リードフレーム 408、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について、図 7 乃至図 13 を参照しながら説明する。図 7 乃至図 13 は、本実施形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す平面図である。

【0041】まず最初に、図 7 に示すように、インナーリード 402a、402a、・・・のそれぞれの先端が繋がった状態にあるリードフレーム 410 を用意する。図示の如く、4 個の半導体装置 401 (図 2 参照) に対応するリードがこのリードフレーム 410 に形成されているので、該リードフレーム 410 は 4 連リードフレームである。このようなリードフレーム 410 は、銅条をプレス加工することにより作製される。

【0042】次に、図 8 に示すように、このリードフレーム 410 をプレス加工し、インナーリード 402a、402a、・・・のそれぞれに折り曲げ部 402b、402b、・・・を形成する。次いで、図 9 に示すように、折り曲げ部 402b、402b、・・・が形成された 4 連リードフレーム 410 の他に、4 個の両面接着テープ 407、407、・・・を用意する。この両面接着テープ 407、407、・・・のそれぞれには、半導体素子 404 (図 3 参照) が収まる程度の開口部 407a、407a、・・・が開口されている。

【0043】続いて、図 10 に示すように、この両面接着テープ 407、407、・・・のそれぞれを、インナーリード 402a、402a、・・・の先端に接着する。次に、図 11 に示すように、プレス加工により、先

端が繋がった状態にあるインナーリード 402a、402a、・・・のそれぞれの先端を切り離す。ここで、上のようにインナーリード 402a、402a、・・・を両面接着テープ 407、407、・・・で固定してからインナーリード 402a、402a、・・・の先端を切り離すことにより、該先端同士が接触するのを防ぐことができることに注意されたい。

【0044】なお、図 9 及び図 10 に示される工程においては、開口部 407a、407a、・・・が開口された両面接着テープ 407、407、・・・を用いたが、本発明はこれに限られるものではなく、開口部が開口されていない両面接着テープを用いても良い。この場合、図 11 に示される工程において、インナーリード 402a、402a、・・・の先端を切り離す際、両面接着テープに開口部が同時に開口される。

【0045】次いで、図 12 に示すように、この 4 連リードフレーム 410 の他に、4 個のヒートスプレッド 403、403、・・・が形成された銅条 411 を用意する。このヒートスプレッド 403、403、・・・は、プレス加工により銅条 411 に形成されるものである。そして、このヒートスプレッド 403、403、・・・は、このプレス加工時に同時に形成されるサポート部材 411a、411a、・・・により、銅条 411 の枠 411b に支持されている。

【0046】そして、この 4 連リードフレーム 410 と銅条 411 とを積層する。これにより、両面接着テープ 407、407、・・・(図 11 参照) を介して、ヒートスプレッド 403、403、・・・がインナーリード 402a、402a、・・・(図 11 参照) の先端に接着される。ここで、ヒートスプレッド 403、403、・・・の各々が図 12 のように繋がった状態にある銅条 411 をプレス加工で作製できるのは、ヒートスプレッド 403、403、・・・の厚みを従来よりも薄くすることができたためであることに注意されたい。すなわち、従来においては、ヒートスプレッド 103、103、・・・(図 18 参照) の厚みが約 2mm あり、この厚みでは、ヒートスプレッド 103、103、・・・の各々が繋がったものをプレス加工で作製するのは甚だ困難である。これに対し、本実施形態においては、ヒートスプレッド 403、403、・・・の厚みは約 0.2mm 程度と薄く、この厚みでは上記のプレス加工を容易に行なうことが可能となる。

【0047】このように 4 連リードフレーム 410 と銅条 411 とを積層した後、ヒートスプレッド 403、403、・・・をサポート部材 411a、411a、・・・から切り離し、図 13 に示される 4 連多層リードフレーム 412 が完成する。図示の如く、この 4 連多層リードフレーム 412 には、4 個の多層リードフレーム 408 が形成されている。

【0048】この後は、公知の技術により、半導体素子

10

20

30

40

50

搭載、ワイヤボンディング、樹脂封止等が行なわれ、図 2 及び図 3 に示される半導体装置 401 や、図 4 に示される半導体装置 501 が完成する。なお、図 5 に示される半導体装置 601 が備える多層リードフレーム 602、及び図 6 に示される半導体装置 701 が備える多層リードフレーム 702 も、これと同様に製造される。

【0049】以上説明した多層リードフレーム 408 の製造方法によると、4 個のヒートスプレッド 403、403、・・・が形成されている銅条 411 と、リードフレーム 410 とを接着するので、4 個のヒートスプレッド 403、403、・・・がリードフレーム 410 に一度に接着される。そのため、ヒートスプレッド 103、103、・・・(図 19 参照) がリードフレーム 110 に一つずつ接着される従来例と比較して、多層リードフレーム 408 の製造時間を短縮することができる。具体的には、本願発明者の調査結果によると、多層リードフレーム 408 の製造時間が従来例の約 1/3 となった。これにより、多層リードフレーム 408 の製造コストが従来よりも安くなるので、半導体装置 401 及び 501 の製造コストも従来よりも安くなる。同様に、多層リードフレーム 602 (図 5 参照) 及び多層リードフレーム 702 (図 6 参照) の製造コストも従来より安くなり、それを用いた半導体装置 601 及び 701 の製造コストも従来よりも安くなる。

【0050】なお、本実施形態においては、4 連の多層リードフレーム 412 の製造方法を例にして説明したが、本発明はこれに限られるものではない。すなわち、4 連の多層リードフレーム 412 に代えて、任意の連数の多層リードフレームを用いても、上記したのと同様の作用、効果が奏される。

(4) 本発明の第 2 の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置についての説明次に、本発明の第 2 の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について、図 14 及び図 15 を参照しながら説明する。

【0051】図 14 は、本実施形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す平面図である。そして、図 15 は、図 14 の A-B 断面図である。図 14 に示される本実施形態に係る半導体装置 801 は、アウターリード 802b、802b、・・・が半導体装置の 4 辺から突出する QFP タイプの半導体装置である。この半導体装置 801 は、図 15 に示されるマザーボード等の実装基板 806 上に実装されるものである。

【0052】第 1 の実施の形態に係る半導体装置 401、501、601、及び 701 と、この半導体装置 801 との相違点は、半導体装置 401、501、601、及び 701 は多層リードフレームを備えているのに対し、この半導体装置 801 は単層リードフレームを備えている点である。すなわち、図 15 に示されるリード

フレーム 802 は、ダイパッド 802f、インナーリード 802a、802a、・・・、及びアウターリード 802b、802b、・・・のそれぞれが、銅条をプレス加工して形成される単層リードフレームである。これらのうち、ダイパッド 802f は、プレス加工の際に下方(実装面)に曲げ加工され、プレス加工時に同時に形成されるサポートバー 802e、802e、・・・により、単層リードフレーム 802 の周縁部に支持されている。

10 【0053】ここで、このダイパッド 802f が形成される銅条の厚みは約 0.2mm 程度であり、これは従来例に係る半導体装置 101 (図 18 参照) が備えるヒートスプレッド 103 の厚みに比べて格段に薄いものである。そのため、ダイパッド 802f の重量が従来に比べて格段に軽くなるので、半導体装置 801 の重量も従来よりも軽くなる。

20 【0054】更に、このダイパッド 802f は、多層リードフレームの場合と異なり、銅条をプレス加工することにより、インナーリード 802a、802a、・・・やアウターリード 802b、802b、・・・と同時に作製されるものである。そのため、単層リードフレーム 802 の製造工程においては、インナーリード 802a、802a、・・・にダイパッド 802f を接着する工程が不要となる。これにより、単層リードフレーム 802 の製造時間を従来よりも短縮することができるので、該単層リードフレーム 802 の製造コストを従来よりも安くすることができる。これにより、単層リードフレーム 802 を用いた半導体装置 801 の製造コストも従来よりも安くすることができる。

30 【0055】また、ダイパッド 802f の上には、ダイアタッチペースト等の接着剤(図示せず)により、半導体素子 803 が接着されている。そして、この半導体素子 803 の電極端子の各々は、金線 804、804、・・・によりインナーリード 802a、802a、・・・のそれぞれにワイヤボンディングされている。これにより、リード 802、802、・・・と半導体素子 803 とが電氣的に接続されることになる。

40 【0056】そして、ダイパッド 802f の半導体素子搭載面、半導体素子 803、金線 804、804、・・・、及びインナーリード 802a、802a、・・・のそれぞれは、モールド樹脂 805 により樹脂封止されている。ダイパッド 802f の半導体素子搭載面とは反対側の面は、このモールド樹脂 805 により覆われておらず、外部に露出している。これにより、半導体素子 803 において発生する熱が、ダイパッド 802f を通じて外部に速やかに放熱される。

50 【0057】なお、インナーリード 802a に続くアウターリード 802b には、はんだ付け部 802c と立ち上がり部 802d が形成されているが、これらは従来例に係る半導体装置におけるのと同様であるので、その説

明は省略する。ここで、インナーリード 802a に着目すると、該インナーリード 802a の先端に向かう中途部には、ダイパッド 802f の半導体素子搭載面に向かって屈曲した折り曲げ部 802g が設けられている。

【0058】そのため、第 1 の実施の形態で説明したように、折り曲げ部 802g が無い場合に比べて、インナーリード 802a と半導体素子 803 との距離が短くなる。従って、この半導体装置 801 においては、ダイパッド 802f の厚みが上のように薄くても金線 804、804、・・・の長さを長くする必要が無いので、金線 804、804、・・・のコストが高くなるという問題が生じない。

【0059】なお、半導体装置 801 と同様に、図 16 に示される半導体装置でも上記したと同様の作用、及び効果が奏される。図 16 は、本実施形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。図 16 では、図 14 及び図 15 に示されるのと同様の構成部材にはそれと同様の参照符号を付し、以下においてはその説明を省略する。

【0060】図 16 に示される半導体装置 901 が上で説明した半導体装置 801 と異なる点は次の通りである。まず、半導体装置 901 においては、アウターリードが形成されていない単層リードフレーム 902 を用いている。この単層リードフレーム 902 は、銅条をプレス加工して形成されたインナーリード 802a、802a、・・・、ダイパッド 802f、及びサポートバー 802e、802e、・・・により構成されるものである。

【0061】更に、半導体装置 901 においては、インナーリード 802a、802a、・・・の表面の一部が、該半導体装置 901 の実装面の周縁部に露出している。このように露出している部分のインナーリード 802a、802a、・・・は、マザーボード等の実装基板 806 にはんだ付けされ、それにより半導体装置 901 と実装基板 806 とが電気的かつ機械的に接続される。換言すると、表面が露出している部分のインナーリード 802a、802a、・・・は、半導体装置 901 の外部接続端子として機能する。

【0062】このように、半導体装置 901 においては、その外周からアウターリードが突出していないので、そのサイズを小さくすることができる。そのため、半導体装置 801 と比較して、その実装面積が小さくでき、実装基板 806 上に高密度で半導体装置 901 を実装することができる。なお、この半導体装置 901 と同様に、図 17 に示される半導体装置 1001 でも実装面積を小さくすることができる。図 17 は、本実施形態に係る別のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。

【0063】この半導体装置 1001 は、ダイパッド 802f とインナーリード 802a、802a、・・・と

が銅条をプレス加工して形成された単層リードフレーム 1002 を備えている。このうち、ダイパッド 802f は、このプレス加工の際に同時に形成されるサポートバー 802e、802e、・・・により、単層リードフレーム 1002 の周縁部に支持されている。

【0064】そして、ダイパッド 802f の半導体素子搭載面には、ダイアタッチペースト等の接着剤（図示せず）により半導体素子 803 が接着されている。この半導体素子 803 の電極端子（図示せず）の各々は、金線 804、804、・・・によりインナーリード 802a、802a、・・・の先端部にワイヤボンディングされている。そして、これらインナーリード 802a、802a、・・・、ダイパッド 802f、サポートバー 802e、802e、・・・、半導体素子 803、及び金線 804、804、・・・のそれぞれは、モールド樹脂 805 により樹脂封止されている。

【0065】この半導体装置 1001 が先の半導体装置 901 と異なる点は次の通りである。すなわち、半導体装置 901 においては、その実装面とは反対側の面にダイパッド 802f が露出している。これに対し、半導体装置 1001 においては、その実装面にダイパッド 802f が露出している。更に、半導体装置 1001 のインナーリード 802a の先端に向かう中途部には、半導体装置 1001 の実装面からダイパッド 802f の半導体素子搭載面の上方に向かって屈曲した折り曲げ部 802g が形成されている。この折り曲げ部 802g により、インナーリード 802a、802a、・・・の先端と半導体素子 1001 との距離を短くすることができる。そのため、この半導体装置 1001 においても、金線 804、804、・・・の長さが長くなるという問題が生じない。

【0066】また、ダイパッド 802f は、厚みが約 0.2mm 程度の銅条をプレス加工して成るものであるから、その厚みが従来よりも薄いものとなる。これにより、ダイパッド 802f の重量を従来よりも軽くすることができるので、半導体装置 1001 の重量も従来よりも軽くすることができる。更に、上記したように、ダイパッド 802f とインナーリード 802a、802a、・・・とは銅条をプレス加工することにより同時に作製されるものである。そのため、単層リードフレーム 1002 の製造工程において、ダイパッド 802f とインナーリード 802a、802a、・・・とを接着する工程が不要なので、その製造時間を従来よりも短縮することができる。これにより、単層リードフレーム 1002 の製造コストを従来よりも安くすることができ、該単層リードフレーム 1002 を用いた半導体装置 1001 の製造コストも従来よりも安くすることができる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るリードフレームによると、上記の折り曲げ部をインナーリー

10

20

30

40

50

に設けることにより、ヒートスプレッドの厚みを従来よりも薄くすることができる。これにより、ヒートスプレッドの重量が軽量化されるので、リードフレーム、及び該リードフレームを備えた半導体装置も軽量化することができる。

【0068】更に、このようにヒートスプレッドの厚みが薄くすることができるので、銅条等の金属条をプレス加工することにより該ヒートスプレッドを作製することができるようになる。このプレス加工によると、複数のヒートスプレッドが形成された金属条を作成することが

できる。そして、この金属条と、インナーリードが形成された金属条とを積層することにより、複数のヒートスプレッドを同時に積層することができるようになる。これにより、本発明に係るリードフレームの製造時間を従来よりも短縮させることができる。

【0069】また、上記したインナーリードの折り曲げ部により、該インナーリードの先端部と半導体素子との距離が長くなることが無い。そのため、上のようにヒートスプレッドの厚みを薄くしても、インナーリードと半導体素子とを電氣的に接続する金線の長さを長くする必要が無い。そして、本発明に係る半導体装置によると、上記したリードフレームを備え、かつその外周からアウターリードが突出せず、実装面の周縁部に露出するインナーリードが外部接続端子となる。そのため、アウターリードが外周から突出する半導体装置に比べてその実装面積が小さくなるので、実装基板に高密度で本発明に係る半導体装置を実装することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明者の見出した問題点について説明するための本実施形態に係る半導体装置の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す平面図である。

【図3】図2のA-B断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図（その1）である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図（その2）である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図（その3）である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その1）である。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その2）である。

【図9】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフ

レーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その3）である。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その4）である。

【図11】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その5）である。

【図12】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その6）である。

【図13】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その7）である。

【図14】本発明の第2の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す平面図である。

【図15】図14のA-B断面図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。

【図17】本発明の第2の実施の形態に係る別のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。

【図18】従来例に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。

【図19】従来例に係るリードフレームの製造工程について示す平面図（その1）である。

【図20】従来例に係るリードフレームの製造工程について示す平面図（その2）である。

【符号の説明】

101、201、301、401、501、601、701、801、901、1001・・・半導体装置、
102、202、302、402、802、902、1002・・・リード、
102a、202a、302a、402a、802a・・・インナーリード、
102b、202b、302b、402c、802b・・・アウターリード、
102c、202c、302c、402d、802c・・・はんだ付け部、
102d、202d、302d、402e、802d・・・立ち上がり部、
103、303、403・・・ヒートスプレッド、
202f、802f・・・ダイパッド、
104、203、304、304、404、803・・・半導体素子、
105、204、305、405、804・・・金線、
106、205、306、406、805・・・モールド樹脂、

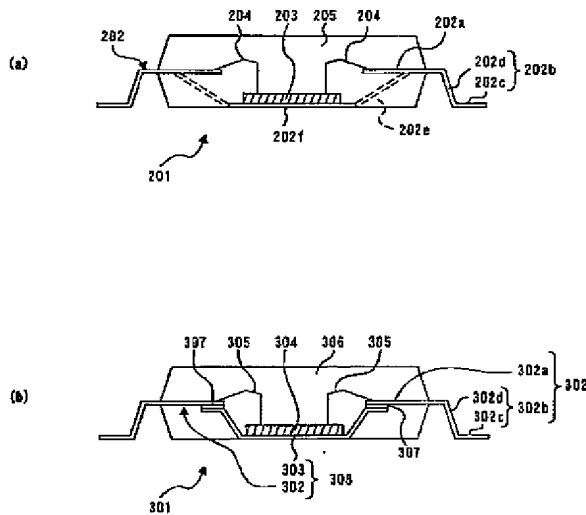
17

107、307、407、・・・両面接着テープ、
 108、308、408、602・・・多層リードフレーム、
 109、409、806・・・実装基板、
 110、410・・・リードフレーム、
 111、412・・・4連多層リードフレーム、

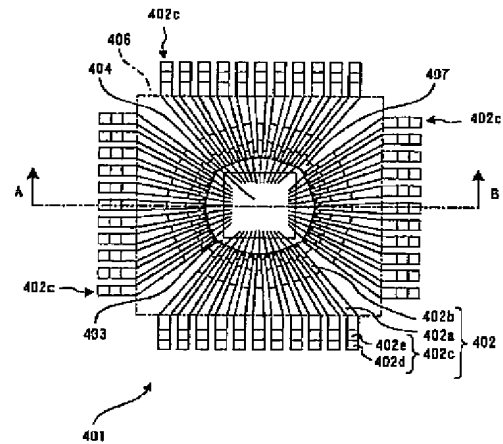
18

202e、802e・・・サポートバー、
 402b、802g・・・折り曲げ部、
 407a・・・両面接着テープの開口部、
 411・・・ヒートスプレッドの形成された銅条、
 411a・・・銅条に形成されたサポート部材、
 411b・・・銅条の枠体。

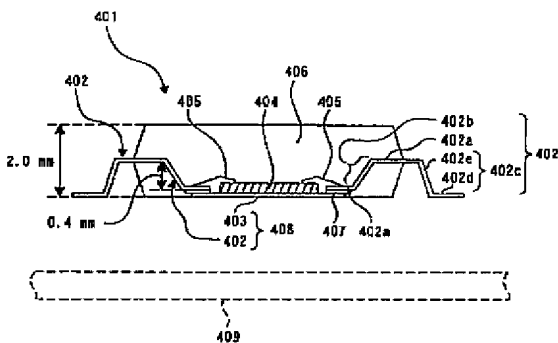
【図 1】



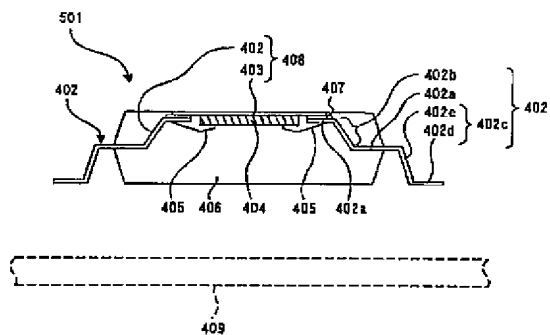
【図 2】



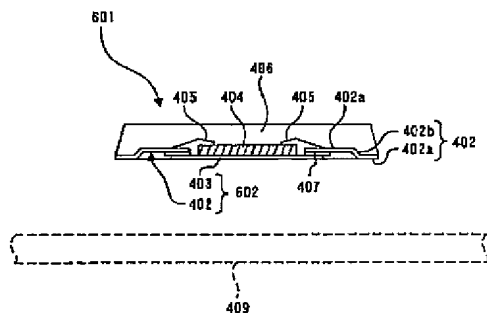
【図 3】



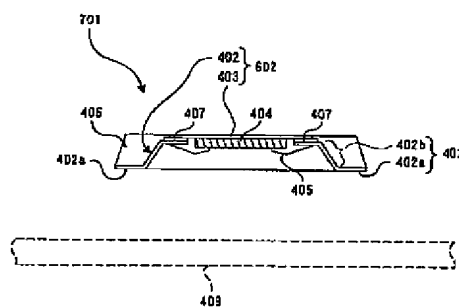
【図 4】



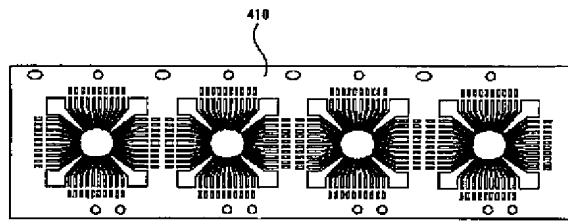
【図 5】



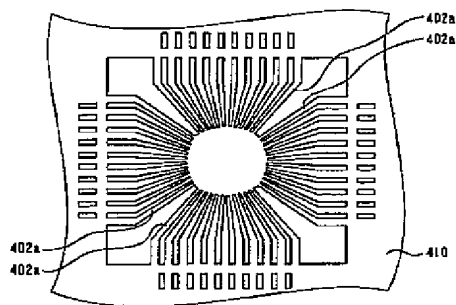
【図 6】



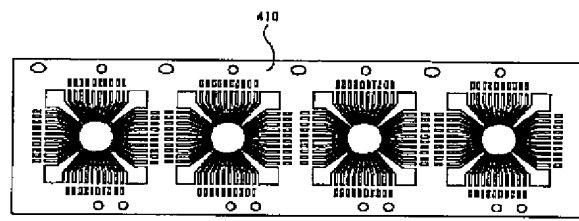
【図 7】



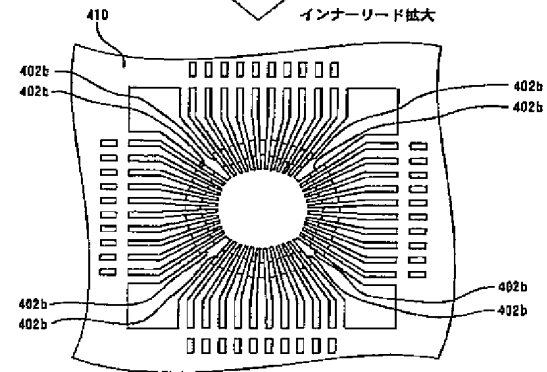
インナーリード拡大



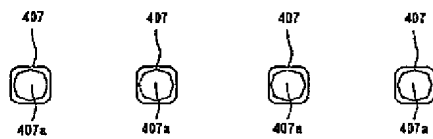
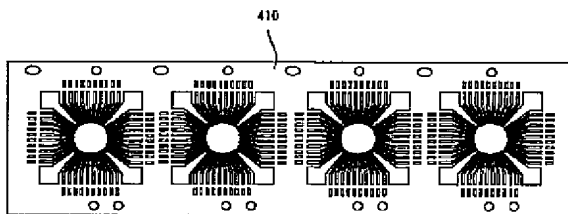
【図 8】



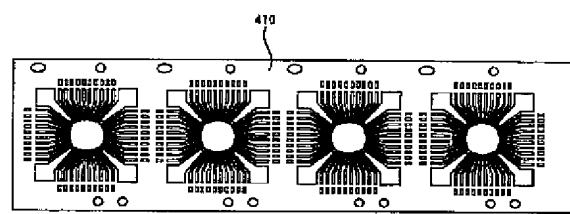
インナーリード拡大



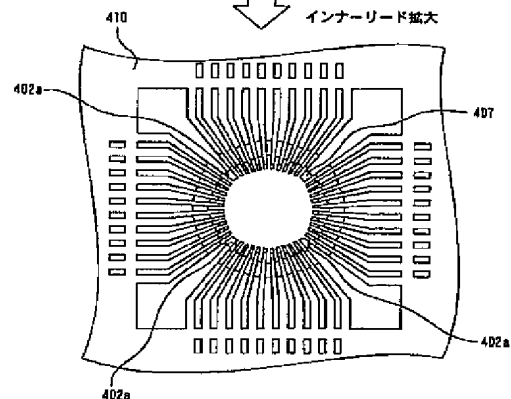
【図 9】



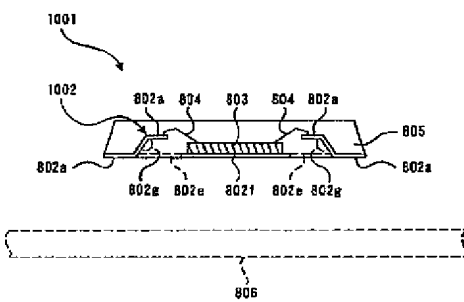
【図 10】



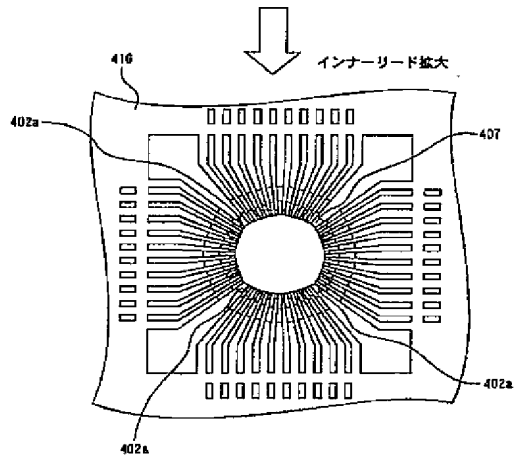
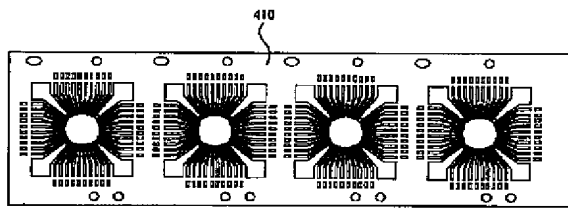
インナーリード拡大



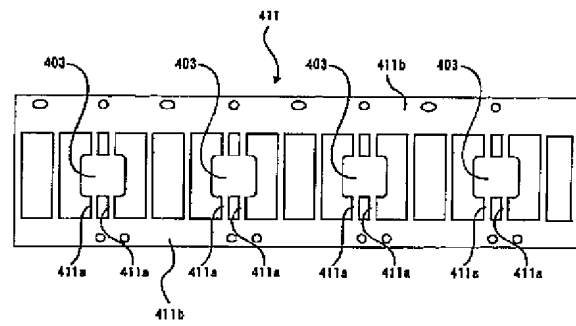
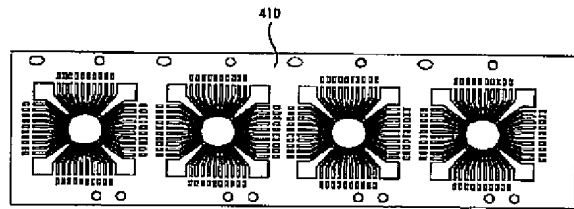
【図 17】



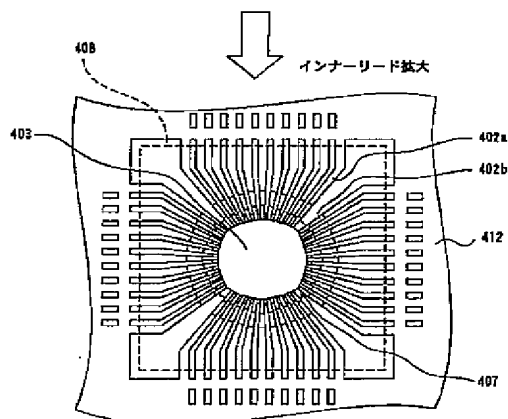
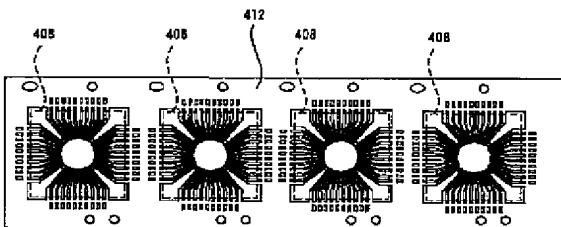
【図 11】



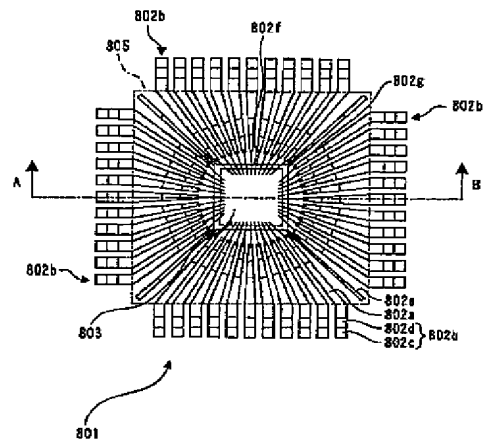
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

